

Sachaj Anna, Szczypiór-Piasecka Karina, Mińko Alicja, Antczak Krzysztof. The programme of comprehensive rehabilitation after lumic post-resection with the reconstruction of a proximal part of femur with mutars system resulting from the treatment of pelvis chondrosarcoma. *Journal of Education, Health and Sport*. 2021;11(9):614-629. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/jehs.2021.11.09.078> <https://apcz.umk.pl/jehs/article/view/jehs.2021.11.09.078> <https://zenodo.org/record/5532820>

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. § 8. 2) and § 12. 1. 2) 22.02.2019.

© The Authors 2021;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 15.09.2021. Revised: 20.09.2021. Accepted: 27.09.2021.

## **The programme of comprehensive rehabilitation after LUMIC post-resection with the reconstruction of a proximal part of femur with MUTARS system resulting from the treatment of pelvis chondrosarcoma**

**Anna Sachaj**

**SKN Rehabilitacji Ortopedycznej i Terapii Manulanej przy KOTiONR PUM, Poland**

**Karina Szczypiór-Piasecka**

<https://orcid.org/0000-0002-9562-9201> **Katedra Ortopedii. Klinika Ortopedii, Traumatologii i Onkologii Narządu Ruchu Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego, ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin, Poland**

**Alicja Mińko**

<https://orcid.org/0000-0003-2299-3958> [alicja.minko287@gmail.com](mailto:alicja.minko287@gmail.com) **SKN Rehabilitacji Ortopedycznej i Terapii Manulanej przy KOTiONR, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Poland**

**Krzysztof Antczak**

<https://orcid.org/0000-0001-8443-0611> **Studium doktoranckie, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Poland**

### **Abstract**

**Introduction:** Malignant neoplasms of bone originating from the supporting tissues of the body of mesenchymal origin are heterogeneous in clinical and histological terms. In most cases, the etiology of these tumors is unknown. Histologically, sarcomas are classified into three main types. Chondrosarcoma (31% of sarcomas), osteosarcoma - originating from bone tissue (also accounts for 31% of sarcomas), Ewing sarcoma - originating from neuroectodermal tissue (accounts for 14% of sarcomas). The aim of this study was to present a program of comprehensive rehabilitation after LUMIC resection arthroplasty with

reconstruction of the proximal part of the femur using the Mutars system as a result of pelvic chondrosarcoma treatment.

**Materials and methods:** The paper describes a case of a patient diagnosed with left pelvic chondrosarcoma with a pathological fracture and destruction of the left hip joint.

**Results:** In the rehabilitation program, both inpatient and outpatient, many methods of therapy have been used in order to restore the patient to the highest possible fitness as quickly as possible. The therapy was based on such exercises and methods as: PNF method, methods of visceral therapy, active exercises and methods of osteopathy.

**Conclusion:** Rehabilitation is an indispensable element of the treatment of cancer patients. The introduction of modern techniques, such as manual therapy and osteopathy to rehabilitation, has a positive effect on the effectiveness of therapy.

**Key words:** therapy; alloplastic; chondrosarcoma

### **Wstęp:**

Nowotwory kości i chrząstki stawowej zwane mięsakami należą do rzadkich nowotworów złośliwych. Zachorowalność na te nowotwory u mężczyzn i kobiet plasuje się na podobnym poziomie, jednakże u kobiet występują one nieco rzadziej. Mięsaaki stanowią 5% złośliwych nowotworów dziecięcych oraz jedynie nie całe 1% wszystkich nowotworów złośliwych u dorosłych [1,2,3].

Nowotwory złośliwe kości wywodzące się z tkanek podporowych ciała o pochodzeniu mezenchymalnym należą do heterogenicznych pod względem klinicznym i histologicznym. W większości przypadków etiologia tych nowotworów jest nieznaną. Czynniki zwiększającymi ryzyko zachorowania są: uwarunkowania genetyczne, ekspozycja na promieniowanie jonizujące i pestycydy oraz choroby predysponujące (np. choroby immunosupresyjne). Histologicznie dzieli się mięsaaki na trzy główne typy. Chrzęstniakomięsak (stanowi 31% mięsaków), mięsak kościopochodny – wywodzący się z tkanki kostnej (stanowi również 31% mięsaków), mięsak Ewinga – wywodzący się z tkanki neuroektodermalnej (stanowi 14% mięsaków). Powyższe nowotwory złośliwe kości i chrząstki stawowej występują z różną częstotliwością w poszczególnych grupach wiekowych. Włókniakomięsaaki i chrzęstniakomięsaaki występują najczęściej u pacjentów w wieku podeszłym i średnim natomiast na mięsaaki Ewinga i kostniakomięsaaki najczęściej chorują dzieci i młodzież. Mięsaaki kości i chrząstki stawowej mogą zajmować różną lokalizację.

Najczęściej występują w kościach kończyn (szczególnie w kościach długich), w kościach tułowia oraz twarzoczaszki [1,4,5,6].

Już na bardzo wczesnym etapie rozwoju nowotworów kości, u chorych pojawiają się objawy w postaci silnych bóli, które z czasem nasilają się i stają się uciążliwe szczególnie w nocy. W kolejnych etapach rozwoju nowotworu zaobserwować można zniekształcenie miejsca, w którym rozwija się nowotwór w postaci obrzmienia lub guza. Mięsak Ewinga diagnozowany jest najczęściej w miednicy, kręgosłupie oraz trzonach kości płaskich lub długich. Kostniakomięsaki najczęściej rozwijają się w okolicach nasad kości długich natomiast chrząstniakomięsaki w kościach różnokształtnych [7].

Biopsja jest badaniem patomorfologicznym pobranego od pacjenta fragmentu guza, ostatecznie potwierdzającym, iż zmiana obserwowana na kości ma charakter nowotworowy. Rozpoznanie histopatologiczne ustalane jest na podstawie materiału tkankowego z biopsji wykonanej metodą biopsji nacinającej lub metodą oligobiopsji. Wybór metody zależy od lokalizacji i wielkości guza, obecności sąsiadujących tkanek miękkich i narządów wewnętrznych [1,7].

Badanie radiologiczne (RTG) to podstawowe badanie diagnostyczne przy wykrywaniu pierwotnych złośliwych nowotworów kości. Zdjęcie rentgenowskie pozwala na zlokalizowanie zmian w kościach oraz umożliwia wstępne rozpoznanie. Tomografia komputerowa (CT) to metoda diagnostyczna badania radiologicznego. Wykorzystywana jest do udoskonalenia diagnozy wynikającej ze zdjęcia RTG, pomaga ocenić rozległość guza oraz stopień uszkodzenia warstwy zbitej i gąbczastej kości [8,9]. Rezonans magnetyczny (MRI) to niezbędne badanie obrazujące stopień zaawansowania nowotworu, zajęcia szpiku kostnego i stawów w stosunku do tkanek otaczających. MRI to metoda obrazowania ciała umożliwiająca uzyskanie bardzo szczegółowych obrazów narządów i tkanek w organizmie, bez narażenia na promieniowanie rentgenowskie. W szczególnych sytuacjach obrazowanie stawów wymaga podania środka kontrastowego do jamy stawu [10,11]. Ultrasonografia (USG) to badanie diagnostyczne wykorzystujące emisję fal ultradźwiękowych w celu zobrazowania struktur ciała. Badanie to nie wymaga specjalnego przygotowania pacjentów. Obraz ultrasonograficzny wykonuje się w przekroju podłużnym poprzecznym oraz skośnym [12,13]. Pozytonowa tomografia emisyjna (PET) to nuklearna technika diagnostyczna polegająca na wprowadzaniu do organizmu znakowanych radioaktywnie molekuł np. glukozy charakteryzujących się krótkim okresem półtrwania. Technika PET pozwala na ocenę wielu narządów wewnętrznych i stanowi jedną z najbardziej wszechstronnych i najczulszych metod diagnostyki onkologicznej [14,15].

Leczenie nowotworów kości wymaga w większości przypadków leczenia skojarzonego, głównie za pomocą chirurgii i radioterapii. Podstawowym elementem terapii jest radykalne postępowanie chirurgiczne (ze względu na wysoką złośliwość histologiczną tego nowotworu), które zawsze oparte jest na szczegółowej analizie histopatologicznej i polega na dokładnym usunięciu zmiany nowotworowej oraz jej obrzeża składającego się z zupełnie niezmiennych chorobowo komórek. Postępowanie chirurgiczne złożone jest z trzech elementów: wycięcia nowotworu, rekonstrukcji kostnej oraz pokrycia ubytku tkankami miękkimi [1]. Chirurgię nowotworów złośliwych kości ze względu na zastosowane techniki operacyjne dzieli się na: radykalne wycięcie nowotworu i zastosowanie endoprotezy, miejscowe radykalne wycięcie nowotworu bez potrzeby rekonstrukcji kończyny oraz operacje z zachowaniem anatomicznej struktury chorej kości. Ostatnim etapem leczenia chirurgicznego jest rekonstrukcja (z wykorzystaniem technik mikrochirurgii) i uzupełnienie ubytków tkankowych. W chirurgii mięsaków kości stosuje się kilka podstawowych typów rekonstrukcji: przeszczepy kostne i endoprotezy, wycięcie guza z wyłuszczeniem w stawie (rekonstruowane endoprotezą lub przeszczepem), wycięcie guza z unieruchomieniem stawu oraz pozastawowe wycięcie guza rekonstruowane przeszczepem kostnym. Wybór techniki rekonstrukcyjnej zależy m. in. od lokalizacji nowotworu, wielkości patologicznej zmiany, stanu pacjenta, jego wieku oraz aktywności. Mimo iż złośliwe nowotwory kości uchodzą za mało wrażliwe na promieniowanie radiacyjne, należące do tej grupy nowotworów mięsaki drobnokomórkowe charakteryzują się wysoką promieniowrażliwością. W związku z tym radioterapia powinna być częścią postępowania w zwalczaniu złośliwych nowotworów kości. Radioterapia mięsaków Ewinga, chrzęstniakomięsaków i mięsaków kościopochodnych stosowana jest w przypadkach guzów nieresekcyjnych ze względu na wielkość lub położenie, gdy chory nie zgadza się na operację lub w celu leczenia paliatywnego nowotworu rozsianego [1,16].

Istnieją trzy podstawowe metody leczenia systemowego: chemioterapia rozsianej choroby nowotworowej, chemioterapia uzupełniająca oraz chemioterapia wstępna. Chemioterapia uzupełniająca wykorzystywana u pacjentów, którzy przebyli radykalne zabiegi operacyjne, i u których ze względu na niekorzystne rokowania wynikające z badań histologicznych istnieje wysokie ryzyko przerzutów choroby nowotworowej. Chemioterapia wstępna wykorzystywana u pacjentów oczekujących na operację ma zadanie zmniejszenia guza, co umożliwia, bądź ułatwia interwencję chirurgiczną. Chemioterapia choroby nowotworowej rozsianej wykorzystywana jest u pacjentów z występującymi licznymi przerzutami. Jej funkcją jest jak najszybsze zahamowanie rozwoju komórek nowotworowych.

Okres uzyskanego cofnięcia się objawów choroby (remisji) jest różny w zależności od wrażliwości nowotworu na cytostatyki i może trwać wiele miesięcy [1,8,16,17].

## Metody terapeutyczne

Terapia manualna (medycyna manualna) jest jednym z działów medycyny, zajmującym się badaniem i leczeniem czynnościowych-odwracalnych zaburzeń w układzie lokomotorycznym. Jest to metoda opierająca się na szczegółowym badaniu pacjenta, diagnozie, a następnie leczeniu technikami manualnymi. Jest wysoko wyspecjalizowaną gałęzią fizjoterapii opartą na biomechanice i funkcji układu ruchu człowieka na podstawie wiedzy naukowej. Postępowanie terapeutyczne terapii manualnej dotyczy pracy ze wszystkimi stawami, strukturami torebkowymi, więzadłami i mięśniami. Metody oraz techniki wykorzystywane w terapii manualnej są wysoce efektywne i bezpieczne, obejmują mobilizacje stawów obwodowych oraz stawów kręgosłupa w celu zwiększenia zakresu ruchu i zmniejszeniu bólu, który towarzyszy wykonywanemu ruchowi [18-20].

Kinezyterapia obejmuje wszystkie zagadnienia związane z wykorzystaniem ruchu jako środka leczniczego. Najważniejszym elementem kinezyterapii jest badanie podmiotowe i przedmiotowe pacjenta, które przypomina badanie przeprowadzane przez lekarza ortopedę. Następnie dobierane są odpowiednie ćwiczenia w zależności od stanu funkcjonalnego pacjenta oraz wyznaczane są bliższe i dalsze cele rehabilitacji. Do zadań kinezyterapii należy również zapobieganie ewentualnym powikłaniom w postaci przykurczy, powikłań płucnych oraz odleżyn. Dzięki odpowiednim formom ruchu aktywowane są funkcje organizmu i pobudzane rezerwy ustroju, co prowadzi do leczniczego działania kinezyterapii. Wszelkie metody wykorzystywane w obrębie kinezyterapii mają na celu przywrócenie niepełnosprawnemu lub choremu pacjentowi maksymalnej możliwej dla niego sprawności [21-23].

Osteopatia to metoda leczenia manualnego uznawana i ceniona na świecie. Jest to forma terapii oparta na szczegółowej diagnozie i leczeniu. Za twórcę nowożytnej osteopatii uważa się amerykańskiego lekarza A. Still'a. W 1874 r. przedstawił on po raz pierwszy model badania i leczenia osteopatycznego oraz kilka filozoficznych założeń na których się opierał, i które mówiły o ciele jako złożonej całości (podejście holistyczne), o wzajemnym sprzężeniu struktur anatomicznych i ich funkcji, o stałej tendencji organizmu do samoleczenia oraz o tym, iż główną przyczyną chorób są zaburzenia ukrwienia tkanek na skutek zaburzonej ruchomości. Osteopatyczne podejście do rehabilitacji pozwala na wczesną diagnostykę zaburzeń napięcia,

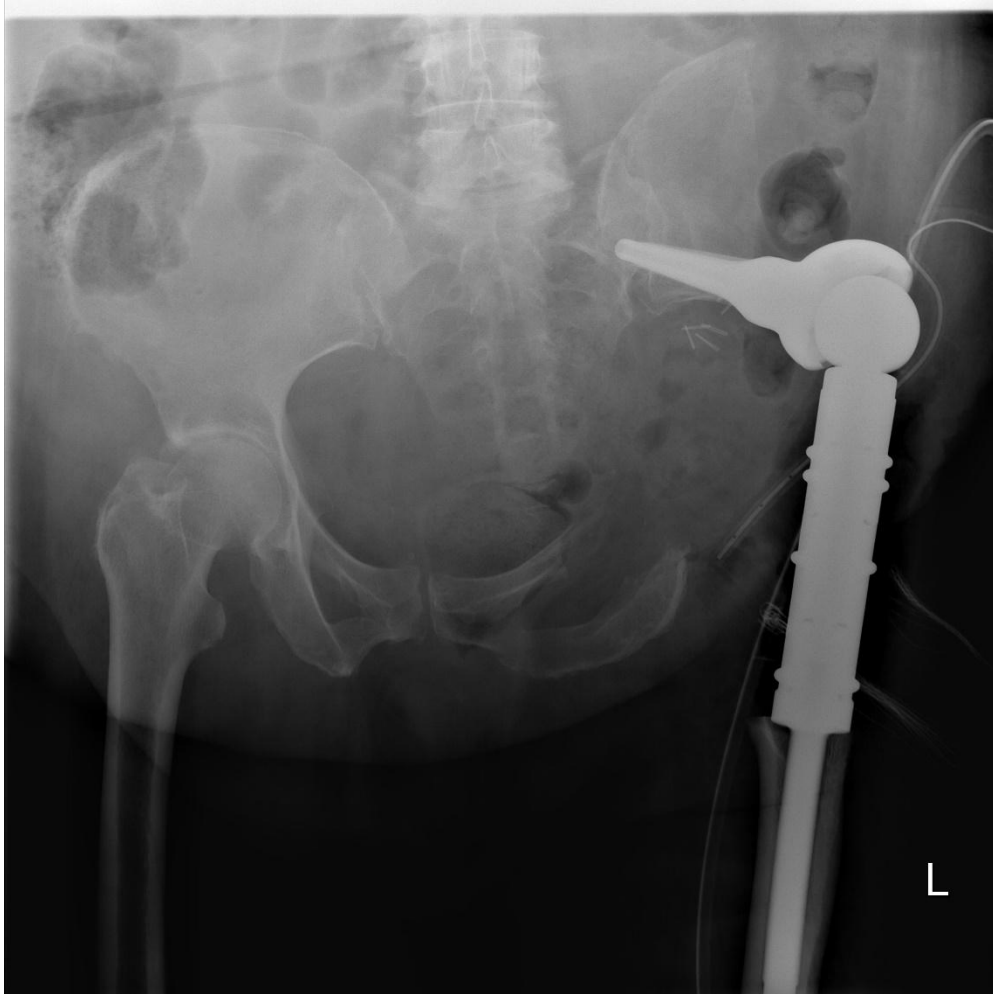
ruchomości oraz spoistości tkanek, wskazująca tkanki zmienione funkcjonalnie zanim wystąpią zmiany strukturalne. Prewencyjna rola osteopatii polega zapobieganiu utrwalania się zmian ruchomości tkanek na skutek nieprawidłowych wzorców ruchowych, urazów oraz chorób [24-26].

Celem pracy było wskazanie procedur rehabilitacyjnych po alloplastyce poresekcyjnej LUMIC z rekonstrukcją części bliższej kości udowej systemem Mutars w wyniku leczenia chrzęstniakomięśaka miednicy w szpitalnym okresie rehabilitacji oraz 5 miesięcy po zabiegu chirurgicznym.

## **Material i metody**

Praca została napisana w oparciu o historię choroby pacjenta w wieku 78 lat, który pierwszy raz został przyjęty do SPSK Nr 1 PUM 09.10.2016 r. na podstawie skierowania ze względu na rozpoznanie chrzęstniakomięśaka miednicy po stronie lewej ze złamaniem patologicznym i destrukcją stawu biodrowego lewego oraz z chorobami współistniejącymi w postaci nadciśnienia tętniczego, choroby niedokrwiennej mięśnia sercowego, cukrzycy typu II – insulinoniezależnej. Wykonano badania diagnostyczne: RTG miednicy, RMI miednicy oraz TK klatki piersiowej z wykorzystaniem kontrastu. Drugiego dnia po przyjęciu został wykonany zabieg operacyjny – biopsja otwarta guza kości biodrowej lewej z badaniem histopatologicznym. Dnia 31.10.2016 r. wykonano zabieg hemipelwektomii z resekcją guza oraz stawu biodrowego wraz z cz. bliższą kości udowej i badaniem histopatologicznym. Wykonano alloplastykę poresekcyjną LUMIC Ag z rekonstrukcją części bliższej k. udowej systemu MUTARS Ag i plastyką mięśniowo-powięziowo-skórną okolicy biodra lewego. W znieczuleniu ogólnym i ułożeniu na zdrowym boku po jałowym przygotowania pola z przedłużonego dostępu Smith-Petersena wycinając kanał po biopsji odpreparowano guz od strony zewnętrznej i wewnętrznej miednicy. Wyizolowano szeroki płat skórny i odsunięto okolicę podkrętarzową lewą. Staw biodrowy objęty procesem NPL. Bez artrotomii wykonano osteotomię kości udowej w okolicy pod krętarzowej i po wyizolowaniu kości łonowej i kulszowej odpreparowano pęczek naczyniowo - nerwowy - udowy, naczynie biodrowe, nerw kulszowy i zasłonowy oraz naczynie zasłonowe. Następnie wykonano osteotomię kości biodrowej równoległe do stawu krzyżowo-biodrowego zachowując makroskopowy margines zdrowych tkanek i podstawę kości biodrowej. Zmobilizowaną miednicę wraz z guzem i zachowaniem pełnej hemostazy uwolniono od tkanek i naczyń miednicy mniejszej, wykonano osteotomię kości łonowej i kulszowej przy spojeniu łonowym złuszczone przyczepy bliższe mięśni uda i usunięto połowę miednicy w całości wraz z guzem. Materiał przekazano do

badania histopatologicznego. Przygotowano łożę dla panewki bezcementowej LUMIC S Ag 65 / 8 mm oraz rozfrezowano kanał kości udowej do średnicy trzpienia 14 mm. Założono implanty przymiarkowe odtwarzając długość i rotację kończyny i rekonstrukcja długości 50 mm. Założono implanty docelowe bezcementowo i na głowie 36 mm nastawiono staw. Pacjentka po operacji znajdowała się w stanie ogólnym ciężkim. Zalecenia pooperacyjne obejmowały kontynuację rehabilitacji ruchowej, naukę chodu z pełnym obciążeniem operowanej kończyny przy pomocy kul. Dozwolony zakres ruchu w stawie biodrowym: zgięcie 0-90°, rot. zewnętrzna 0-10°, rot. wewnętrzna i przeprost niezalecane. Dnia 02.11.2016 r. zdiagnozowano zakażenie rany pooperacyjnej z martwicą skóry i wysiękiem po przebytej hemipelwektomii wewnętrznej lewostronnej i alloplastyce poresekcyjnej LUMIC-MUTARS z powodu chrząstniakomięsaka, zwichnięcie endoprotezy. W związku z powyższym rozpoznaniem wykonano operację, w której przebiegu resekcjonowano tkanki martwicze, zrewidowano endoprotezę oraz wykonano plastykę mięśniowo-powięziowo-skórną. Po operacji pacjentka w stanie ogólnym ciężkim została przekazana na oddział intensywnej opieki medycznej.



Ryc. 1. Zdjęcie rentgenowskie obręczy miednicznej [źródło własne].

**Wyniki:**

Proces rehabilitacyjny można podzielić na dwa etapy: szpitalny i poszpitalny. Rehabilitacja w warunkach szpitalnych rozpoczyna się już w zerowej dobie po zabiegu. Celami rehabilitacji szpitalnej są: wzrost zakresu ruchomości, brak dysfunkcji mięśniowo-powięziowych, brak powikłań zakrzepowo-zatorowych, umiejętność samoobsługi. Poniżej, na rycinach 2-5 zostały przedstawione przykładowe ćwiczenia tego etapu rehabilitacji.





Ryc. 2. Terapia manualna w obrębie stawu kolanowego [źródło własne].



Ryc. 3. Osteopatia – techniki wisceralne [źródło własne].



Ryc. 4. Wspomagane zginanie kończyny dolnej w stawie kolanowym [źródło własne].



Ryc. 5. Wspomagany wyprost w stawie kolanowym [źródło własne].

Na rycinach 6-9 przedstawione zostały przykładowe ćwiczenia z etapu poszpitalnego.



Ryc. 6. Głębokie przysiady z taśmą TRX [źródło własne].



Ryc. 7. Przenoszenie ciężaru ciała [źródło własne].



Ryc. 8. Trucht na platformie Bosu [źródło własne].



Ryc. 9. Wykroki z wykorzystaniem deskorolki [źródło własne].

### **Wnioski**

Rehabilitacja jest nieodzownym elementem postępowania leczniczego pacjentów onkologicznych. Wprowadzenie do rehabilitacji nowoczesnych technik, takich jak terapia manualna oraz osteopatia, korzystnie wpływa na efektywność terapii.

### **Piśmiennictwo**

1. Rutkowski P.: Biblioteka chirurga onkologa. Tom 6. Wyd. 1. Gdańsk: Via Medica; 2016. ISBN 9788375992663.
2. Kułakowski A., Skowrońska-Gardas A.: Onkologia Warszawa: Wydaw. Lekarskie PZWL; 2003. ISBN8320027373.
3. Ruka W., Rutkowski P.: Kompendium wiedzy na temat mięsaków i ich wczesnego wykrywania. Warszawa: Oficyna Poligraficzna S.J. APLA ISBN 9788385953517.
4. Chabner B., Lynch Jr. T., Longo D.: HARRISON – onkologia. Wyd. 1. Lublin: Wydawnictwo Czelej; 2009. ISBN 97883756300084.



5. Kim H., Puymon M.R., Qin M., Guru K., Mohler J.: L.NCCN clinical practice guidelines in oncology 2009, Volume 8 Number 2.
6. Tajer E., Lampka B., Brzeska W., Osiadacz J.: MederReports of Practical Oncology & Radiotherapy 1999 Volume 4, Number 4, 89-91.
7. Sherman C. D.: Onkologia kliniczna. Wyd. 3. Warszawa: Państwowy zakład wydawnictw lekarskich; 1992. ISBN 8320016150.
8. Pruszyński B.: Radiologia. Diagnostyka obrazowa RTG TK USG i MR. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2014. ISBN9788320047721.
9. Brant W., Helms A.: Podstawy Diagnostyki Radiologicznej. Wyd. 1, Wydawnictwo Medipage; 2008. ISBN 978838976969X.
10. Goh V., Adam A.: Obrazowanie w onkologii Wyd. 6, Wrocław: Wydawnictwo Edra Urban & Partner, 2017. ISBN: 9788365835314.
11. Elmaoglu M., Celik A.: Rezonans magnetyczny podstawy medyczne, obrazowanie, ułożenie pacjenta, protokoły. Wyd. 1, Łódź, Wydawnictwo Medipage; 2015. ISBN: 9788361104964.
12. Szczęsny Zgliczyński L.: Radiologia. Wyd. 2. Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich; 1997. ISBN 8320007038.
13. Herring W.: Podręcznik radiologii. Wyd. 1. Wrocław: Elsevier Urban & Partner : Edra Urban & Partner; 2016. ISBN 9788376097466.
14. Meder J.: Aktualne zasady postępowania diagnostyczno – terapeutycznego w onkologii. Warszawa: Wydawnictwo Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego; 2011. ISBN 9788362110254.
15. Rumiński J., Kalicka R.: Obrazowanie parametryczne w badaniach mózgu metodami MRI/PET. Wydawnictwo Gdańskie; 2006. ISBN 8388836064.
16. The European Sarcoma Network Working Group: Bone sarcomas: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. European Society for Medical Oncology; 2010. ISSN 09237534.
17. Meder J.: Podstawy onkologii klinicznej Warszawa, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego; 2011. ISBN 978836211247.
18. Wytrążek M.: Masaż tkanek głębokich. Wyd. 2. Poznań: Wydaw. WSEiT; 2014. ISBN 9788393442454
19. Śliwka A.: Kompleksowy przegląd koncepcji PNF. Prak. Fizjo. & Reha 2010;1: 19-20.
20. Preis R., Ebel-Paprotny G.: Fizjoterapia. Wyd. 2. Wrocław: Wydaw. Elsevier Urban & Partner; 2012. ISBN 9788376093093.

21. Adler S., Beckers D, Buck M.: *PNF w praktyce*. Wyd. 4. Warszawa: Wydaw DB; Publishing; 2014. ISBN 9788362526062.
22. Mikołajewska E.: *Rozwiązywanie wybranych problemów funkcjonalnych*. Wyd. 1. Warszawa. : Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2011. ISBN 9788320042665.
23. Lisberger S. G.: *The neutral basis for learning of simple motor skills*, „Since” 1988, 242:728-735.
24. Liem T., Dobler T.: *Techniki Osteopatyczne. Tom I*, Wyd 3. Wrocław, Wydaw. Elsevier Urban & Partner. ISBN: 9788376092553.
25. Liem T., Dobler T.: *Techniki Osteopatyczne. Tom II*, Wyd. 3. Wrocław, Wydaw. Elsevier Urban & Partner. ISBN:978837609-2591.
26. Liem T., Dobler T.: *Techniki Osteopatyczne. Tom III*, Wyd.3, Wrocław, Wydaw. Elsevier Urban & Partner. ISBN: 9788376092638.